MEDEDEELINGEN

VAN HET

PROEFSTATION MALANG

No. 61.

DE TEGENWOORDIGE STAND VAN HET VRAAGSTUK VAN DE MEELDAUWZIEKTE IN DE HEVEA

door

Dr. W. BALLY

met onderzoekingen van de Heeren TH. G. E. HOEDT en BJÖRKLUND).

Overgedrukt uit het Archief voor de Rubbercultuur, Jaargang XI, No. 5 (Mei 1927).

ARCHIPEL-DRUKKERIJ

BUITENZORG.

NOTULEN VAN HET PROEFSTATION MALANG.

I. Alg. Verg. op 14 Febr. 1921.
II. Alg. Verslag omtrent de werkzaamheden van 1 Juli—31 December 1911.
III. Alg. Verg. op 23 Febr. 1913.
IV. Alg. Verg. op 28 Febr. 1914.
V. Alg. Verg. op 22 Febr. 1915.
VI. Alg. Verg. op 24 Febr. 1915.
VII. Buitengew. Alg. Verg. op 8 Juni 1916.
VIII. Buitengew. Alg. Verg. op 23 Sept. 1916.
IX. Alg. Verg. op 25 Febr. 1917.
X. Alg. Verg. op 25 Mei 1917.
XI. Alg. Verg. op 1 Sept. 1917.
XII. Alg. Verg. op 22 Febr. 1918.
XIII. Alg. Verg. op 21 Aug. 1918.
XIV. Alg. Verg. op 26 Febr. 1919.
XV. Alg. Verg. op 17 Febr. 1920.
XVI. Alg. Verg. op 13 Aug. 1920.
XVII. Alg. Verg. op 18 Febr. 1921.
XVIII. Alg. Verg. op 18 Juli 1921.
XIX. Alg. Verg. op 25 Febr. 1922.
XX. Buitengew. Alg. Verg. op 25 Nov. 1922.
XXI. Alg. Verg. op 27 Febr. 1923.
XXII. Alg. Verg. op 22 Aug. 1923.
XXIII. Alg. Verg. op 22 Febr. 1924.
XXIV. Alg. Verg. op 27 Febr. 1925.
XXV. Alg. Verg. op 12 Sept. 1925.
XXVI. Alg. Verg. op 26 Febr. 1926.
XXVII. Alg. Verg. op 25 Febr. 1927.

Mededeelingen van het Proefstation Malang.

No. 1 Dr. P. ARENS. Een woord vooraf.
Over de anatomie van Hevea brasiliensis en Manihot Glaziovii in verband met het tappen.
Dr. Th. WURTH. Eene spoelmethode bij het tappen van Hevea.
Circulaire omtrent de gevoeligheid van Canephora-koffie voor bladziekte.

No. 2 Dr. P. ARENS. Over de juiste manier van tappen met het Burgess-mes.
Korte Mededeelingen.

No. 61.

DE TEGENWOORDIGE STAND VAN HET VRAAGSTUK VAN DE MEELDAUWZIEKTE IN DE HEVEA

door

Dr. W. BALLY

(met onderzoekingen van de Heeren TH. G. E. HOEDT en BJÖRKLUND).

De aanleiding tot het schrijven van dit stuk gaf ons de groote ongerustheid der planters, die verschillende keeren op vergaderingen tot uitdrukking kwam. De algemeene opinie is, dat deze ziekte in de laatste jaren erger geworden is. Deze opinie kon helaas niet altijd gebaseerd zijn op nauwkeurige observaties, maar alleen een algemeenen indruk weergeven. Toch moeten wij natuurlijk hiermee ernstig rekening houden en omzien of ons middelen ter beschikking staan om deze ziekte zoodanig te bestrijden, *dat de voor de bestrijding uit te geven kosten eenigszins opwegen tegen het te bereiken resultaat.* Dit is een zeer voornaam punt. Om het te kunnen beoordeelen, moeten wij nu al nagaan, wat de invloed is van de genoemde ziekte op de levensprocessen van de *Hevea*. Deze kwestie staat in nauw verband met de vraag, of er een samenhang bestaat tusschen meeldauw en achteruitgaande producties, welke vraag voor de ondernemingen in de eerste plaats moet opgelost worden.

De vraag dus, hoeveel verlies aan product is nu en in de toekomst aan de *Oidium*-aantasting toe te schrijven, vormt als het ware het brandpunt van alle discussies over dit onderwerp. Willen wij statistische gegevens verzamelen, dan moeten wij in de eerste plaats verwachten, dat degenen, die ons hieraan zullen helpen, met zekerheid de meeldauwziekte herkennen kunnen. De bedoeling van deze verhandeling is de planters van de kenmerken op de hoogte te brengen.

1. Het optreden van de meeldauw.

Op Java werd de meeldauwschimmel voor het eerst gesignaleerd door P. ARENS, die 1918 eene beschrijving van het optreden gaf. Hij herkende als de oorzaak van het afvallen der jonge bladeren een schimmel behoorende tot de familie der *Erisyphaceeën*, waarvan echter alleen de conidien gevonden werden, de vruchtlichamen heeft tot heden nog niemand kunnen vinden, ofschoon er door verschillende onderzoekers zeker naar gezocht werd.

Eene volledige beschrijving van de schimmel wordt in het bekende boek van STEINMANN gegeven. Over den verderen gang van zaken kunnen

wij ons op de beste manier orienteeren, als wij eens samenstellen, hetgeen de verschillende proefstations in den loop der jaren over deze ziekte aan het Instituut voor Plantenziekten gerapporteerd hebben. Laat ons deze berichten in chronologische volgorde citeeren:

1918. MALANG: Voor het eerst werd dit jaar een door meeldauw (*Oidium*) veroorzaakte ziekte waargenomen, die het jonge pas uitgeloopen blad geheel of gedeeltelijk deed afvallen. Bij eenige zwaar aangetaste boomen herhaalde zich het afvallen van het jonge blad. *Tot nu toe werd echter nog geen boom door de ziekte gedood.*

BESOEKI: Meeldauw (*Oidium*) werd het eerst op de kweekbedden geconstateerd, waar de jonge plantjes te gronde gingen. Bespuiting met bouillie bordelaise had succes, uitbreiding der ziekte werd voorkomen.

Op tal van ondernemingen werd later meeldauw in den aanplant gevonden. Wij gelooven, dat slechts weinig ondernemingen vrij zijn, daar haast overal waar conscientieus werd gezocht, aangetaste Hevea's werden aangetroffen.

CAOUTCHOUCBEDRIJF BIJ HET BOSCHWEZEN: Een tweetal gevallen van meeldauw (*Oidium*) werden opgemerkt, doch schade werd niet ondervonden.

1919. WEST JAVA: Alhoewel ook dit jaar weer op vele ondernemingen in de oudere aanplantingen een aantal boomen door meeldauw (*Oidium*) grootendeels ontbladerd werden, zoo laat de ziekte zich toch minder ernstig aanzien, nu gebleken is, dat vele boomen, die het vorige jaar zwaar waren aangetast, dit jaar na den ruitijd wederom vol in blad stonden zonder een spoor van de ziekte te vertoonen.

MALANG: Meeldauw (*Oidium*) vertoonde zich slechts bij enkele boomen. Verschillende ondernemingen, die verleden jaar zwaar aangetast werden, bleven dit jaar geheel vrij van de ziekte.

BESOEKI: Gelukkig wijst alles er op, dat de Meeldauw (*Oidium*), die op enkele ondernemingen aangetroffen werd, geen dreigend gevaar voor de rubbercultuur zal worden.

1920. WEST JAVA: Enkele ondernemingen werden in het afgeloopen jaar weder ernstig aangetast door meeldauw (*Oidium*). Een deel der boomen, die door deze ziekte geheel ontbladerd werden, heeft zich sinds het invallen der regens nog niet hersteld.

MALANG: Het door meeldauw (*Oidium*) veroorzaakte afvallen van het jonge blad kwam veel voor. Evenals andere meeldauw-soorten schijnt ook dit *Oidium* in bepaalde jaren heviger op te treden, terwijl er in andere jaren niet veel van te bespeuren valt.

BESOEKI: Meeldauw (*Oidium*) is slechts door één onderneming gerapporteerd, terwijl niet meer dan een enkele boom werd aangetast.

1921. WEST JAVA: Meeldauw (*Oidium*) kwam ook in het afgeloopen jaar weer op de meeste ondernemingen voor in de oudere tuinen. Een deel der boomen, dat door deze ziekte bijna geheel ontbladerd werd, heeft in den regentijd geen nieuw blad gevormd.

MALANG: Over het algemeen trad de meeldauw minder hevig op dan in 1920. Verschillende ondernemingen rapporteerden echter ook dit jaar veel verlies van jong blad tengevolge van *Oidium*-aantasting.

BESOEKI: Meeldauw (*Oidium*) is op tal van ondernemingen gedurende den drogen tijd opgetreden, de boomen stonden soms geheel kaal, terwijl de wegen met afgevallen jong blad vrijwel bedekt waren. Later hebben de boomen zich weder hersteld.

1922. WEST JAVA: Meeldauw (*Oidium*) trad weer geregeld op, terwijl door *Phytophthora* veroorzaakte bladafval niet werd waargenomen.

MALANG: *Oidium* (meeldauw) trad minder hevig op dan in 1920/21.

BESOEKI: Ook dit jaar hebben talrijke boomen na den rui het jonge blad verloren door aantasting van meeldauw (*Oidium*). De ziekte schijnt haast overal aanwezig te zijn, maar richt blijkbaar niet veel schade aan.

1923. WEST JAVA: De meeldauw (*Oidium*) trad dit jaar bijzonder sterk op en zoowel in het westelijk als in het oostelijk gedeelte van ons ressort, waardoor vele boomen geheel ontbladerd werden.

MALANG: *Oidium* kwam haast overal voor in de droge periode, doch voorloopig konden geen nadeelige gevolgen voor de boomen worden aangetoond.

1924. WEST JAVA: De meeldauw (*Oidium*) is in den loop van het jaar in verschillende streken vrij ernstig geweest.

MALANG: Meeldauw (*Oidium*) trad in 1924 in veel ernstiger mate dan het jaar te voren op. Er zijn aanwijzingen, dat enkele boomen ieder jaar worden aangetast, blijkbaar dus vatbaar voor de ziekte zijn. (Deze opinie kunnen wij nu (1927) niet meer handhaven.)

BESOEKI: Ieder jaar treedt de meeldauw (*Oidium*) sterk op na den rui. De boomen vormen vaak na den tweeden of derden bladafval slechts weinig en slecht ontwikkeld blad.

1925. WEST JAVA: Geen bericht.

MALANG: In het midden van den oostmoesson trad de meeldauw sterk op. In de laatste maanden van den oostmoesson kwam de ziekte weer tot staan.

BESOEKI: Zooals elk jaar hadden ook dit jaar de meeste landen te lijden van meeldauw. De productiviteit der boomen schijnt er echter niet sterk onder te lijden.

Dit is hetgeen wij over het optreden op Java weten.

Intusschen is de ziekte ook in andere landen met *Hevea*-cultuur geconstateerd.

In Ceylon was de ziekte, toen de tweede uitgave van het bekende boek van PETCH verscheen, blijkbaar niet bekend. Een uitmuntende mycoloog als PETCH, die altijd speciaal gelet heeft op alle schimmels, die op *Hevea* optreden, zou haar niet licht over het hoofd gezien hebben. PETCH heeft trouwens naar aanleiding van de publicatie van ARENS overwogen of niet misschien de een of andere van de vele meeldauwsoorten, die in de

tropen op in het wild groeiende planten voorkomen, in staat zou zijn om *Hevea* aan te tasten. Om na te gaan of deze veronderstelling juist is, infecteerde hij *Hevea* zaailingen met sporen van meeldauwsoorten, die op de *Euphorbiaceeën Euphorbia hirta* en *Phyllanthus Niruri* optreden, echter zonder eenig succes.

De eerste berichten over het optreden van meeldauw in Ceylon en in Malaya vinden wij samengevat in een artikel van SHARPLES. SHARPLES geeft wat Ceylon betreft weer, hetgeen C. A. GADD in het Yearbook of the Department of Agriculture gepubliceerd had. Volgens deze en volgens publicatie van den mycoloog van het Rubber Research Scheme R. H. STOUGHTON HARRIS trad de ziekte op Ceylon voor het eerst in 1925 op. GADD wijst speciaal erop, dat de ziekte spontaan op verschillende ver van elkaar gelegen punten zich voordeed. Verder achten wij van belang hun mededeeling, dat de hevige aantasting optrad nadat, op een ongewoon tijdstip, regens ingevallen waren. Dit feit achten wij van belang omdat onze ondervindingen hier anders luiden. Ik wil daarom deze twee auteurs woordelijk citeeren:

GADD. „Normally, at the time, when *Hevea* is putting forth its new leaf, weather conditions in Ceylon are dry and are not favourable for fungus growth. In 1925, there was more rain and the number of wet days was greater than usual during February and March in the rubber districts, and it is probable that these wetter conditions favoured the fungus and helped the process of adaptation to its new host. If so, given normal climatic conditions at the time new leaves are next produced it is unlikely that the trees will be severaly attached, as what infectious material has persisted on the old leaves will be shed with them on wintering. If reinfection then occurs, it must happen under unfavourable conditions and from an external source unless the fungus proves itself able to overwinter on the *Hevea* twigs. Consequently, given dry climatic conditions at the time of production of new leaves it is not expected that the disease will recur to any serious extent."

STOUGHTON HARRIS. „The outbreak of the disease coincided with several heavy falls of rain, which were somewhat abnormal for the particular time of year, and it is thought probable that it was due to this that the disease developed so extremely rapidly. With the coming of dry weather, and the increase in resistance of the leaves with age disease appeared slowly to die out, and by the middle of April very few signs of it were left except that some trees had lost a considerable amount of their new foliage and many of the leaves left on the trees showed distortion of the edges. It would appear improbable that the disease has done any serious damage this year, but in view of the suddenness of the attack, it will be looked for with some trepidation in subsequent years, especially if any heavy rain is experienced at the time the trees are wintering."

Laat ons nog even citeeren, dat SHARPLES in het bewuste artikel schrijft, dat hem in Februari, Maart en April 1925 een bladafval gesignaleerd werd,

maar dat hij toen geen *Oidium* kon vinden, daarentegen wel *Gloeosporium alborubrum*. Daarentegen vinden wij in het „Report of the secretary for Agriculture, Straits Settlements and Federated Malay States for the year 1925" het volgende vermeld: „Leaf Mildew (*Oidium sp.*): Severe attacks of this disease developed on the renewings of trees on one or two estates, after wintering, *but the disease disappeared in dry weather*. Careful observations should be kept when this disease is found in case suitable weather conditions cause it to persist for a long period."

Schrijver vond het goed om zoo uitvoerig mogelijk alles samen te stellen, wat hem uit de literatuur bekend is. Zonder meer blijkt, dat de opinies der verschillende schrijvers nogal afwijkend zijn, vooral over twee punten. Primo over den ernst van de ziekte en secundo over den samenhang tusschen meeldauw-aantasting en droogte dan wel vochtigheid. Hierbij dient echter niet uit het oog verloren te worden, dat de berichten van Nederlandsch-Indië en van de Engelsche Koloniën vnl. samengesteld zijn door de Proefstations, die steunen *moesten* op de rapporten uitgebracht door Administrateurs van diverse ondernemingen.

De gelegenheden om de ziekte ter plaatse zelf te observeeren zijn immers schaarsch. Meestal duurt het virulente stadium een zeer korten tijd. Onder „virulent stadium" verstaan wij het tijdstip, waarin de grond met versch afgevallen bladeren bedekt is; gedurende dezen tijd vinden wij op versch aangetaste jonge bladeren en vooral op de bloeiwijzen het witte donsje van schimmeldraden. Dit stadium duurt meestal zeer kort. Dit is tenminste de ondervinding van den schrijver. Zoowel in 1925 als ook in 1926 kon hij in het ressort van het Proefstation Malang, toen de eerste boomen begonnen te ruien, de schimmel nergens constateeren, terwijl evenmin aan het eind van den oostmoesson, *voordat de regens begonnen waren*, de toen uitloopende bladeren nog sporen van aantasting vertoonden.

Hetgeen wij dus meestal te zien krijgen, zijn de gevolgen der meeldauw-aantasting of beter gezegd, verschijnselen, die de planters ons als gevolgen van een *Oidium*-attaque aanwijzen, d.w.z. boomen, die voor de tweede keer uitloopen, of boomen, waarvan een gedeelte der bladeren de ziekte eenigszins overwonnen hebben, of eindelijk boomen, waarvan de takken gedeeltelijk insterven. Deze instervingsverschijnselen zijn het vooral, welke de planters ongerust maken. Maar ik zal nog dadelijk aantoonen, dat dergelijke instervingsverschijnselen ook heel andere oorzaken kunnen hebben en dat wij ze niet zonder meer steeds aan meeldauw behoeven toe te schrijven.

Hoe de verschillende opgaven over den invloed van droog of vochtig weer op de aantasting verklaard kunnen worden, zullen wij in het volgende hoofdstuk nader bespreken.

II. De schimmel.

De beschrijving, welke STEINMANN in zijn bekend boek gegeven heeft is zeer volledig. Wij hebben, wat de morfologie van *Oidium* betreft, alleen

bij te voegen, dat wij soms langere kettingen van conidiën gevonden hebben, die aan een drager zitten (STEINMANN geeft op 1—2, wij vonden tot 5). De soort is blijkbaar dezelfde als op Ceylon, tenminste wat de morfologische kenmerken betreft. Een uiterlijk kenmerk, dat in de beschrijving van *Oidium*-soorten steeds op den voorgrond treedt, is de grootte der rijpe conidiën.

De opgaven hieromtrent zijn:

	Lengte in μ ($1\mu = {}^{1}/_{1000}$ mM)	Breedte in μ
ARENS (Malang)	28—42	14—23
STEINMANN (W. Java)	„ „ (meestal	„ „ (meestal 17)
STOUGHTON HARRIS (Ceylon)	„ „ 35)	„ „
GADD (Ceylon)	30—33	12—16
BALLY (Malang)	25—30	14—17

Hetgeen de planters meer zal interesseeren, is de levensgeschiedenis van de schimmel. Wij moeten voorop stellen, dat een groot gedeelte van de levensgeschiedenis voor ons nog duister is. Wij weten feitelijk alleen, hoe zich de schimmel gedurende den tijd van virulentie gedraagt. Waar de schimmel blijft gedurende de periode, waarin geen meeldauw gevonden wordt, is ons niet bekend. Wij kunnen hieromtrent alleen, naar aanleiding van hetgeen wij van andere *Oidium*-soorten weten, gissingen doen. Zulke hypothesen te maken is echter voorloopig zeker geen overbodig werk; het zijn werkhypothesen, die ons als leidraad voor onze onderzoekingen moeten dienen.

Alvorens echter hierop in te gaan, zullen wij de voornaamste punten van het bekende gedeelte der levenshistorie behandelen. Wij gaan uit van de ontkieming van de conidiën.

Het is, zooals men in een referaat van ZIMMERMANN kan lezen, aan geen der verschillende onderzoekers gelukt om op kunstmatige voedingsbodems, welke soort van meeldauwschimmel ook, te cultiveeren. Wel lukt het om de conidiën te doen ontkiemen. Er vormt zich dan een draad, die echter na korten tijd niet meer verder groeit. Wel hebben talrijke onderzoekers de conidiën op de bladeren zien ontkiemen. Infectieproeven zijn in Europa meestal gelukt. Onze pogingen met het *Oidium* van *Hevea* hebben dit jaar nog geen resultaten gehad. Wij hebben onder zeer verschillende condities geprobeerd om jonge bladeren te infecteeren, zoowel in het laboratorium als ook in onzen cultuurtuin, echter steeds zonder resultaat. In den volgenden Oostmoesson zullen deze proeven zeker voortgezet moeten worden. Voorloopig kunnen wij alleen vermoeden, dat voor het ontkiemen der conidiën waarschijnlijk bepaalde uiterlijke omstandigheden een rol zullen spelen, zeer waarschijnlijk de graad van vochtigheid van de lucht.

De jonge myceliumdraden groeien op de oppervlakte van het blad, waar zij het bekende witte donsje vormen. Er worden zoogenaamde

appressoriën gevormd, die later tot *haustoriën* uitgroeien, zuigorganen, die in de opperhuid van de buitengelegen *epidermis*-cellen indringen en daaraan hun voedsel onttrekken (Zie fig. 1). Of zich bij *Oidium Heveae* ook z. g. intercellulaire hyphen vormen, zooals dit door SMITH (geciteerd naar ZIMMERMANN) voor *Phyllactinia suffulta* beschreven wordt, is niet onderzocht. Op onze coupes hebben wij ze nooit gezien. Maar dit is een punt, dat nader onderzocht moet worden.

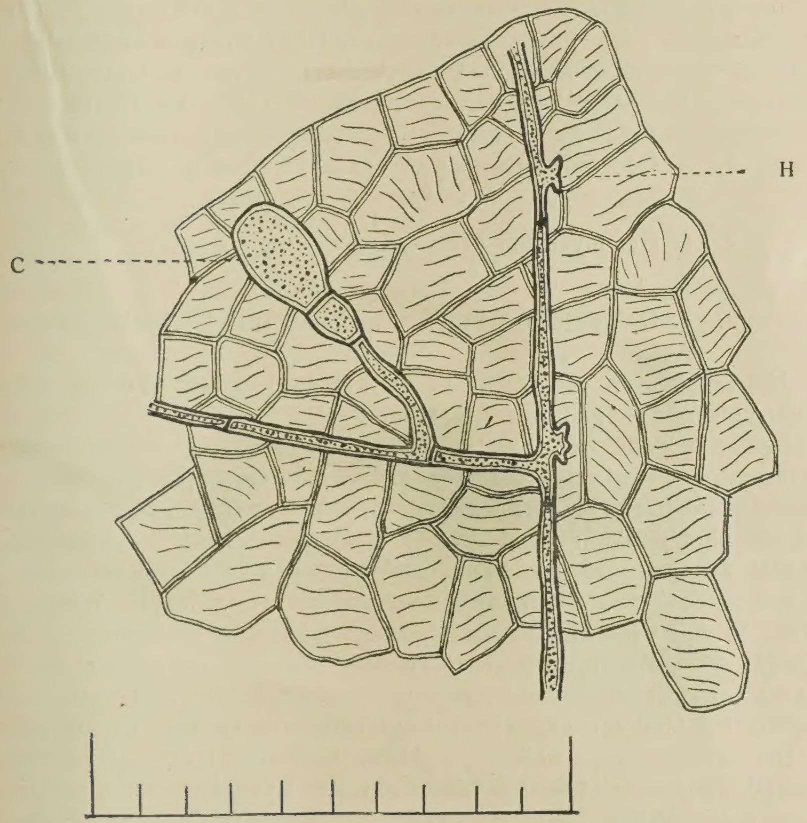

Fig. 1.

Oidium op den bovenkant van een *Hevea*-blad.
C = conidie. H = haustorium.

Na heel korten tijd vormen zich dan de rechtopstaande conidiëndragers, waarop de eenige ons tot nu toe bekende voortplantingsorganen, de z.g. conidiën, ontstaan. Deze worden door den wind verspreid, komen weer op andere bladeren, waar zij ontkiemen en weerom nieuwe mycelia kunnen vormen.

Dit is dus het bekende gedeelte van de levensgeschiedenis van de meeldauw, waarbij wij dus 3 stadia kunnen onderscheiden:

1. Het ontkiemen der conidiën.
2. Het groeien van het mycelium.
3. Het vormen van de voortplantingsorganen.

Elk levensproces is in sterke mate afhankelijk van het milieu; temperatuur, vochtigheid van de lucht, licht enz. kunnen voor een bepaald proces bevorderlijk of belemmerend zijn. In het klimaat, dat in een tropenland gedurende de droge Oostmoessonmaanden heerscht, is van de drie genoemde factoren vooral de vochtigheid der lucht aan schommelingen onderhevig. Als wij nu de mindere of meerdere hevigheid van een meeldauwaantasting beschouwen in haar samenhang met regens en luchtvochtigheid, dan moeten wij wel overleggen, dat zich zeer veel verschillende gevallen kunnen voordoen, nl.:

1. a. De conidiën ontkiemen goed bij vochtig weer.
   b. „ „ „ „ „ droog „
2. a. Het mycelium groeit goed bij vochtig weer.
   b. „ „ „ „ „ droog „
3. a. De conidiën worden vooral gevormd bij vochtig weer.
   b. „ „ „ „ „ „ droog „

Het aspect van een aantasting zal dan heel verschillend zijn, als wij de verschillende mogelijkheden combineeren.

Nemen wij b.v. het geval 1a, 2b, 3b, dan zullen wij in een vochtigen Oostmoesson een kort oplaaiende ziekte te zien krijgen, die gauw tot stilstand komt, in een zeer drogen Oostmoesson daarentegen weinige gevallen (niet alle conidiën kunnen ontkiemen), maar de weinige gevallen zijn zwaar.

Het zooeven gezegde kunnen wij aanvullen met een observatie, die wij gedurende het op schrift stellen van dit stuk konden maken. Wij konden midden in den fellen Westmoesson, medio Januari (in December waren in 27 dagen 470 mM. regen gevallen en de eerste helft van Januari was ook zeer regenrijk), op een onderneming constateeren, dat van de jonge uitloopende spruiten het blad een geelachtige kleur vertoonde en zelfs op vrij groote bladeren vonden wij roodgele vlekken. Met veel moeite zijn wij er in geslaagd op deze plekken uitsluitend aan den bovenkant der bladeren de myceliumdraden van *Oidium* met enkele conidiën te vinden. Een wit donsje, zooals wij dit in den Oostmoesson gewoonlijk zien, kon nu niet opgemerkt worden; wij vonden ook geen afgevallen bladeren.

De taak van den wetenschappelijken onderzoeker zal dus zijn, na te gaan, hoe de verschillende graden van luchtvochtigheid op de verschillende zooeven genoemde levensprocessen inwerken, terwijl de steun van de planters in de toekomst van waarde zou zijn, als zij zich niet beperken tot het bericht: „wij hebben zware meeldauw", maar tevens onderzoeken of op een bepaald oogenblik alle boomen, wier bladeren juist ontplooid zijn, de ziekte vertoonen en of die boomen, welke aangetast zijn, de aan-

tasting in zware mate vertoonen. Pas nadat wij over zeer vele en op zeer nauwkeurige manier verzamelde gegevens beschikken, zullen wij ons een beeld kunnen vormen van den invloed van het weer op de aantasting. Dat dergelijke gegevens van een overwegend belang zijn, zal ons duidelijk worden als wij over de economie van een eventueele bestrijdingscampagne spreken.

Dat men zich in Europa, waar men sedert tientallen van jaren verschillende meeldauwziekten zeer nauwkeurig bestudeerd heeft, over dit punt nog geen goed gevestigde opinie heeft kunnen vormen, moge blijken uit een paar zinsneden uit het referaat van ZIMMERMANN. dat ik gaarne woordelijk wil citeeren:

„Gegen Trockenheit der Luft scheinen die *Erysipheen* verhältnismässig wenig empfindlich zu sein. Dass auch die jungen Keimpflanzen nicht viel Wasser bedürfen, geht aus einem Versuche von SALMON hervor. Bei demselben wurden auf der Blattoberseite einer Topfpflanze von *Evonymus japonicus Konidien* von *Oidium evonymi japonici* in einen kleinen Wassertropfen ausgesät und die Pflanze wurde dann unbedeckt in einen Glashaus aufgestelt. Obwohl die Wassertröpfchen schon in etwa einer Stunde verdunstet waren, hatte dennoch an allen mit den Konidien besäten Stellen nach einigen Tagen die Bildung eines kräftigen Myzels stattgefunden.

VAOILOV konnte ferner beobachten dass durch *Erysiphe graminis* der stärkste Befall bewirkt wurde, wenn die Pflanzen in einem Boden wuchsen dessen Wasserkapazität nur etwa zu 30 °/₀ gesättigt war und dass eine Sättigung von 60—90% auf die Pilzentwicklung ungünstig einwirkte.

Für den Apfelmehltau wird ferner vielfach angegeben, dass durch heisses trockenes Wetter das Auftreten desselben besonders begünstigt werden soll, so namentlich von AICHOLZ, GROSS, LOSCH, REBHOLZ, SCHIFFER und STEFFEN. Von LORCH und SCHIFFER wird allerdings angenommen, dass es sich dabei mehr um eine indirekte Wirkung handelt und dass die durch die ungünstigen Bedingungen „geschwächten" Bäume stärker befallen werden sollen. Auf der andern seite fehlt es auch nicht an gegenteiligen Angaben. So sollen nach BALLARD und VALK gerade nebelige, an Sonnenschein arme Tage die Infektion begünstigen und auch GROSS und ZORN geben an, dass bei trockner heisser Witterung der Mehltau weniger auftreten soll und SEMPERT bezeichnet feuchte Tallagen als ausgesprochene Mehltaulagen".

Hiermede zijn dus de tegenstrijdigheden in de berichten over weer en meeldauw wel niet verklaard, maar wij hebben toch den weg aangegeven, die tot een verklaring kan leiden.

Er doen zich nog twee andere vragen voor: Hoe komt het, dat op een gegeven oogenblik de meeldauw verdwijnt en waar blijft de schimmel leven gedurende den tijd, dat wij geen meeldauw zien?

De eerste vraag is gedeeltelijk beantwoord met het feit, dat volwassen *Hevea*-bladeren blijkbaar geen gunstigen voedingsbodem voor het *Oidium* vormen. De dikkere buitencelwanden der oudere bladeren worden waarschijnlijk niet meer zoo gemakkelijk aangeboord door de haustoriën.

Maar met dit feit alleen is het verdwijnen van de meeldauw nog niet verklaard. Er worden immers zelfs gedurende den heelen Westmoesson jonge uitloopers gevormd, er is feitelijk nooit gebrek aan gunstige voedingsbodems. Verder konden wij in het Malangsche constateeren, dat de boomen, die aan het einde van den Oostmoesson uitliepen, dus op een oogenblik, dat de regens nog niet doorgekomen waren, in het geheel niet meer aangetast werden. In October 1926 was bv. blijkbaar nergens meer meeldauw te vinden. Er moet dus nog een andere oorzaak aanwezig zijn, die de ziekte in toom houdt. Nu heeft reeds DE BARY een parasiet van de

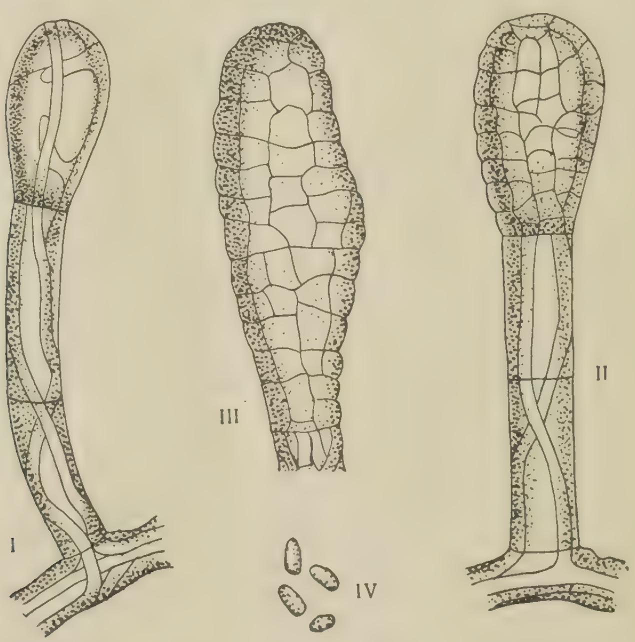

Fig. 2.
Cicinnobolus Manihotis ZIMMERMANN, de parasiet van de meeldauw van *Manihot dichotoma*.
I en II jonge pykniden, III volwassen pyknide, IV sporen.
Vergrooting 650 x, naar ZIMMERMANN.

meeldauw der druiven beschreven, *Cicinnobolus Cesatii* (geciteerd naar SORAUER), die tegen het einde van den zomer optreedt en die de laatste fructificaties van het *Oidium* vernielt. Ook in de tropen zijn parasietische schimmels van *Oidium*, die tot het geslacht *Cicinnobolus* behooren, niet onbekend. ZIMMERMANN beschrijft een soort, welke optreedt op een *Oidium* van *Manihot dichotoma*. Fig. 2 geeft een copie van de teekening, die ZIMMERMANN in zijn boek over de *Manihot*-rubber heeft gereproduceerd.

Last not least wordt voor *ons Oidium* een *Cicinnobolus* opgegeven door C.A. GADD:

„An other fungus has been found on many of the older *Hevea* leaves examined for the prescence of *Oidium*. This is a species of *Cicinnobolus* which is parasitic on the *Oidium*. This fungus has oval, usually stalked, brown or yellow brown, cellular *pycnidia*, measuring 34 — 40 by 24 — 21 microns; the spores are hyaline, oblong oval, 6 — 8 by 3 — 4 microns. On such leaves the *Cincinnobolus* is more easily found than the *Oidium*; no doubt this fungus helps to keep the *Oidium* in check."

Merkwaardig genoeg is deze parasiet tot nu toe op Java nog niet gevonden, al moet erkend worden, dat er niet genoeg naar gezocht is. Aan de hand van de beschrijving van GADD en de teekening van ZIMMERMANN zal het wel aan een van onze mycologen gelukken, deze parasiet te vinden.

Als bestrijder van de ziekte komt hij waarschijnlijk niet in aanmerking, omdat hij volgens GADD alleen op oudere bladeren gevonden wordt, dus in een stadium, waarin de ziekte duidelijk afneemt.

Waar de meeldauw gedurende den heelen regentijd blijft, weten wij nog niet. Deze vraag is lang niet zoo gemakkelijk op te lossen als menigeen denkt. Als wij weten, welke moeite het in Europa gekost heeft, om te vinden, op welke manier de sedert langen tijd bekende meeldauw-soorten op druiven, appels en kruisbessen overwinteren, dan moeten wij er wel rekening mee houden, dat het in een land met een weelderige tropische vegetatie, waar vele schuilplaatsen aanwezig zijn en waar misschien talrijke planten bestaan waarop het *Oidium* in den tusschentijd kan groeien, een zeer moeilijke taak is om dit vraagstuk op te lossen. Maar wij kunnen wel, nadat wij ons in de literatuur hebben georiënteerd, eens over de verschillende mogelijkheden discuteeren. Schrijver ziet 3 mogelijke oplossingen, die echter elkaar niet uitsluiten. Het is dus best mogelijk dat zoowel 1 als 2 en 3 in aanmerking komen.

1. Er vormen zich hoofdfructificaties, de z.g. peritheciën, waarin een andere soort sporen, de ascoporen, gevormd worden.

2. Het mycelium blijft op de *Hevea* in een ruststadium den ongunstigen tijd doorstaan.

3. *Oidium Heveae* is een meeldauwsoort, die ook op andere planten kan leven.

1. De *Oidium*-fructificaties behooren bij een schimmelsoort, die onder bepaalde condities ook andere vruchtvormen, de z.g. peritheciën, bolronde soms donker gekleurde organen, kunnen vormen. Van zeer vele in Europa voorkomende *Erisyphaceeën* zijn deze vruchtlichamen goed bekend, bij andere soorten heeft het heel lang geduurd totdat men ze gevonden heeft. Het bekendste voorbeeld is wel de meeldauw der druiven, die vanaf 1845 in Europa bekend is onder den naam van *Oidium Tuckeri* en waarvan de peritheciën voor het eerst in 1892 gevonden werden. Zij zijn trouwens buitengewoon zeldzaam en zij zullen wel in de meeste streken nooit gevormd

worden. Hetzelfde geval deed zich voor bij de meeldauw van de eikenboomen, terwijl bij de meeldauw van de kruisbessen (*Sphaerotheca morsavae*) steeds peritheciën gevonden worden.

Van *Oidium Heveae* zijn tot nu toe nog nooit peritheciën gezien. Waar zullen wij deze moeten zoeken? Aangezien de myceliumdraden tot nu toe alleen op bladeren en bloeiwijzen gevonden werden, is het meest waarschijnlijk, dat de peritheciën, indien deze überhaupt voorkomen, zich op afgevallen bladeren of bloemstelen vormen. Wij hebben dan ook afgevallen bladeren gedurende langen tijd in het laboratorium bewaard, tot nu toe echter zonder eenig succes.

2. Wij kunnen aan twee mogelijkheden denken:

a. Het mycelium dringt in het blad. Weliswaar vonden wij in de vroegere literatuur steeds vermeld, dat de *Oidium*-soorten alleen oppervlakkig groeien. Maar er zijn toch in de laatste jaren eenige gevallen bekend geworden, waar de hyphen ook dieper in het blad binnendringen. Van het geslacht *Phyllactinia* was dit al lang bekend. KLIKA heeft in 1922 ook voor andere soorten kunnen aantoonen, dat de haustoriën tusschen de celwanden van de epidermis doorgroeien en in de cellen van het bladparenchym binnendringen. Dit gebeurt vooral in het najaar op oudere bladeren. SALMON vond, dat op wonden uitgezaaide conidiën intercellulaire mycelia en dat zich zelfs in een holte onder de huidmondjes conidiëndragers kunnen vormen (geciteerd naar ZIMMERMANN).

b. Het mycelium blijft op de takken in den een of anderen vorm gedurende den ongunstigen tijd. Dit werd voor verschillende Europeesche meeldauwsoorten geconstateerd, zoo b.v. voor de meeldauw van de appelboomen (*Podosphaera leucotricha*), waar het mycelium overwintert onder de knopschubben.

Een bijzonder belangrijk vraagstuk is het overwinteren van de meeldauw van de druiven Wij weten weliswaar, dat zich hier ook peritheciën *kunnen* vormen, maar deze zijn uitermate zeldzaam en het is zeker, dat er een andere vorm van overwintering moet plaats hebben. Nu had al SORAUER het vermoeden uitgesproken, dat de schors de plaats is, waar een zeker stadium van het mycelium gedurende den winter rust. Het viel hem op, dat onder een aantal druivenstokken, waarvan de schors met het oog op insectenschade was afgekrabd geworden, niet één in het begin van het seizoen meeldauw vertoonde, terwijl de infectie begon bij een stok, waar men toevallig vergeten had deze behandeling toe te passen. Van dezen stok uit heeft zich dan de infectie verder verspreid. APPEL heeft toen vele jaren later kunnen aantoonen, dat op het nieuw gevormde hout enkele stukjes van mycelium kunnen overwinteren (Zie SORAUER).

Wat nu de meeldauw van *Hevea* betreft, hebben wij geen enkele observatie, die er op wijst, dat de schimmel op aangetaste boomen den regentijd zou kunnen doorstaan. Maar het verdient zeker aanbeveling, om enkele boomen, waarvan bekend is, dat zij in een bepaald jaar zwaar onder

meeldauwaantasting te lijden hadden, in het volgend seizoen van het begin af aan goed te observeeren. Ook in dit opzicht kunnen wij nauwkeurige observaties op de ondernemingen niet genoeg aanbevelen. Het zou van belang zijn als wij antwoord op de vraag ontvingen, of in een bepaald complex de ziekte het eerst bij bepaalde boomen begint op te treden, dan wel of spontaan een groot aantal boomen ziek wordt.

Ook op deze plaats verdient de bovengenoemde observatie over het voorkomen van de meeldauwschimmel in den Westmoesson gememoreerd te worden. Naar aanleiding van deze belangrijke observatie moeten wij met de mogelijkheid rekening houden, dat de virulente meeldauw nooit uit een *Hevea*-aanplant verdwijnt, omdat er wel steeds enkele boomen zullen zijn, die op nieuw uitloopen.

3. Het probleem van de biologische rassen der *Erisyphaceeën* is zeer ingewikkeld. Zeker staat vast, dat er zeer veel biologische rassen bestaan.

Wij zien n.l. dat op een groot aantal planten meeldauwschimmels voorkomen, die morfologisch geen verschillen vertoonen, maar dat het nooit lukt b.v. met *Erisyphe graminis*, die afkomstig is van haver, een tarwe of een gerstplant te infecteeren. Maar aan den anderen kant kon REED b.v. niet met *Erisyphe cichoracearum*, die op komkommerachtige planten gevonden wordt, een weegbreesoort en een zonnebloem infecteeren. De mogelijkheid, dat de *Hevea*-meeldauw op andere gewassen kan overgaan, is dus geenszins uitgesloten. Het zal dus zeker een voorname taak van de toekomst zijn om na te gaan, welke planten met *Oidium Heveae* geinfecteerd worden en omgekeerd, welke *Oidium*-soorten, die afkomstig zijn van andere planten, in staat zijn *Hevea* aan te tasten. Maar ook hier staan wij voor moeilijkheden, omdat infectie-proeven met het *Oidium* van *Hevea* meestal niet slagen; zelfs op de voedsterplant zijn wij met veel moeite niet er in geslaagd infecties te doen lukken.

In de eerste plaats zullen wij natuurlijk aan meeldauwsoorten denken, die op andere *Euphorbiaceeën* voorkomen. Op *Manihot dichotoma* heeft ZIMMERMANN een soort beschreven, verder geeft PETCH op *Euphorbia hirta*, *Euphorbia Rothiana*, *Phyllanthus Niruri*, *Phyllanthus reticulatus* en *Jatropha Curcas*. Op de laatstgenoemde plant, welke bijna overal in paggers aangetroffen wordt, moet zeker gezocht worden of niet de een of andere meeldauwsoort aanwezig is, die *Hevea* besmetten kan.

Schrijver zou dus op het oogenblik onmogelijk kunnen zeggen, hoe de meeldauw gedurende de periode, dat deze in de *Hevea* niet te zien is, leeft. Met het oog op een eventueele bestrijding verdient het zeker aanbeveling dit te weten te komen. Voorloopig moeten wij echter ten zeerste afraden om een bestrijding te baseeren op een zuivere hypothese en b.v. in het groot kale boomen, waar niets op te bekennen is, te gaan bespuiten, omdat er misschien ergens op de takken meeldauw zou kunnen zitten. Wij zullen in het hoofdstuk „Bestrijding" nog het een en ander hieromtrent vertellen.

III. Gevolgen voor de plant.

Hieromtrent bestaat nogal verschil van opinie tusschen de verschillende beoordeelaars, waarbij zich het merkwaardig geval voordoet, dat de mannen der praktijk de ziekte ernstiger beschouwen dan de meeste wetenschappelijke voorlichters. Schrijver hoopt door een zoo nauwkeurig mogelijke analyse der processen, die zich tengevolge van een meeldauw-aantasting kunnen afspelen, de discussie over de al of niet gevaarlijkheid der ziekte op een eenigszins breedere en gezondere basis te brengen, aangezien hij den indruk gekregen heeft, dat men nogal veel langs elkaar heeft heengepraat.

Het is natuurlijk, dat de opinie „Meeldauw is eene bladziekte en daarom op zich zelf gevaarlijk" in breede kringen aanhangers gevonden heeft. De vele oude koffieplanters denken dan dadelijk aan de *Hemileia* in de Java koffie. Diegene, die de literatuur over *Hevea* bestudeerd hebben, hebben gelezen van de ravages, die de Zuid-Amerikaansche ziekte *Melanopsammopsis Ulei* in Suriname heeft aangericht en van de in Ceylon en in Zuid-Indië voorkomende bladafval, die door verschillende *Phytophthora*-soorten veroorzaakt wordt. Toch gaat het niet aan om al deze voor een leek sterk op elkaar gelijkende ziekten over één kam te scheren. Er is n.l. wat de verhouding van parasiet tot de aangetaste plant betreft, een belangrijk verschil te constateeren.

Zoowel *Hemileia*, als ook *Melanopsammopsis* en *Phytophthora* zijn echte parasieten. die met hun myceliumdraden alle weefsels van de aangetaste bladeren doortrekken en uitzuigen. De meeldraadschimmels daarentegen leven oppervlakkig op het blad en bepalen zich in hoofdzaak tot het vormen van haustoriën, die alleen de buitenste epidermiscellen aanboren. De bovengenoemde dieper indringende haustoriën vormen groote uitzonderingen.

Er kunnen zich na een *Oidium*-aanval twee gevallen voordoen:

1. De blaadjes vallen af, waarbij, zooals vele onderzoekers konden constateeren, de drie deelblaadjes niet tegelijk maar successievelijk loslaten.

2. Er blijft een gedeelte der deelblaadjes, dat niet zeer zwaar aangetast werd, staan.

Zulke boomen zien er dan zeer eigenaardig uit met hun gedeeltelijk kale, gedeeltelijk van een of twee deelblaadjes voorziene bladstelen.

De vraag over de nadeelige gevolgen van een meeldauw-aantasting kunnen wij het best beantwoorden, indien wij de verschillende levensprocessen beschouwen, die eventueel door een meeldauw-aantasting gestoord kunnen worden.

Van een storing der functies van de jonge aangetaste bladeren kan niet veel sprake zijn, aangezien deze bladeren toch vroegtijdig afvallen. Zeker is van een storing van de ademhaling van een heele tak, zooals wel verondersteld werd, geen sprake. Een ontbladerde tak heeft immers zijn eigen organen, die voor de processen van gaswisseling (ademhaling, transpiratie) zorgen — de zoogenaamde lenticellen, die BOBILIOFF in zijn boek over de anatomie van *Hevea* beschreven heeft. Het gebrek aan organen

voor de ademhaling is dus zeker niet de oorzaak, dat een tak afsterft. Een noemenswaardige storing in de assimilatie van de jonge of oudere bladeren zal ook niet intreden. Dit is bij andere meeldauwsoorten, die de bladeren met een dicht mycelium bedekken, zeker wel het geval, omdat het licht niet toetreden kan tot de assimileerende cellen, maar bij de meeldauw van *Hevea* wordt nooit een dergelijk dicht vlies gevormd. Schrijver heeft dan ook bij verschillende door meeldauw aangetaste bladeren met de bekende methode van SACHS kunnen aantoonen, dat een normale vorming van zetmeel plaats heeft.

Schrijver heeft trouwens zijn opinie hieromtrent sedert 1923 gewijzigd. Hij sprak toen van een tapijt van schimmeldraden, dat de bladeren bedekt en in hun functies stoort. Sedertdien heb ik zeer veel materiaal gezien en kom hoe langer hoe meer tot de opinie, dat bij het afsterven van jonge bladeren plaatselijke vergiftigingsverschijnselen uitgaande van de haustoriën een rol moeten spelen.

De situatie is dus anders en werd o.i. het best beschreven in de uitmuntende monographie van STAHEL over de Zuid-Amerikaansche bladziekte. Een tak, die herhaaldelijk gedwongen wordt om nieuwe bladeren te vormen, verbruikt de reservestoffen, die voornamelijk in den vorm van zetmeel aanwezig zijn. Zoodra weer door de assimilatie der bladeren koolhydraten kunnen gevormd worden, worden de voorraadmagazijnen in de takken en in den stam opnieuw aangevuld. Maar als deze aanvulling niet plaats heeft, raken de magazijnen uitgeput. STAHEL kon dit aantoonen door op dwarsdoorsneden van een boom na te gaan, hoeveel zetmeel in de verschillende hoogtezônes aanwezig was en vond dat een boom na twee keeren gewinterd te hebben de zetmeelvoorraad van zijn takken en van den stam boven $\pm$ 3 Meter had uitgeput. *Bij een herhaaldelijk afvallen der bladeren kan daarentegen de uitputting der voorraden van koolhydraten zoo ver gaan, dat eerst de takken en dan de stammen afsterven.*

Aangezien de publicatie van STAHEL waarschijnlijk aan de meeste planters niet bekend is, zal ik hier eenige van zijn notities over boomen, die herhaaldelijk hun bladeren verloren, tengevolge van de Zuid-Amerikaansche bladziekte, afdrukken.

BOOM No. 4 SLOOTWIJK.

16. XI.	15.	pas uitgeloopen, enkele bladeren ziek.
19. XI.	15.	bladeren zwaar ziek, gekruld.
25. XI.	15.	alle bladeren gekruld en meestal verdroogd.
2. XI.	15.	de bladeren vallen af.
8. XIV.	15.	boom kaal.
15. XII.	15.	een tak loopt uit.
20. XII.	15.	de geheele kroon loopt uit, ziek.
29. XII.	15.	alle bladeren ziek.
6. I.	16.	de meeste bladeren afgevallen.
18. I.	16.	boom kaal.

24. I. 16. opnieuw uitgeloopen.
2. II. 16. alle bladeren ziek en afstervend.
15. II. 16. boom kaal.
21. II. 16. boom kaal.
27. II. 16. loopt opnieuw uit.
7. III. 16. bladeren sterk ziek.
14. III. 16. de sterk gekrulde bladeren vallen af.
10. IV. 16. boom kaal.
5. VII. 16. geheele kruin dood, stam met 2 waterloten 10—15 zieke bladeren.

STAHEL heeft trouwens door gezonde boomen herhaaldelijk te ontbladeren het beste bewijs geleverd, dat een herhaaldelijk bladverlies op zich zelf een insterven van een boom kan tengevolge hebben. Wij zullen ook hier het protocol van een van zijn proeven afdrukken.

BOOM No. 56.

11. I. 16. boom 8 M. hoog met 20 4 KG. gezonde oude bladeren (6390 stuks). Stam op 60 cM. hoogte met 35 cM. omtrek en met een zetmeelvrije zône van 2 mM. breedte (sterke diktegroei). De boom wordt ontbladerd.
3. II. 16. de kruin begint uit te loopen.
16. II. 16. bladeren afgeplukt, heldergroen, 3886 bladeren, wegende 5621 gram.
4. III. 16. de bladeren loopen opnieuw uit.
15. III. 16. bladeren heldergroen, afgeplukt, 2668 bladeren, wegende 1596 gram. Zetmeelvrije zône op 60 cM. hoogte, 22 mM. breed.
27. III. 16. 41 bladeren, wegende 43 gram, afgeplukt.
29. III. 16. de geheele kroon loopt uit, enkele kleine takken zijn dood.
7. IV. 16. 1405 bladeren, wegende 544 gram, afgeplukt.
12. IV. 16. 70 bladeren wegende 63 gram, afgeplukt.
15. IV. 16. 28 „ „ 16 „ „
20. IV. 16. 5 „ „ 4 „ „
2. V. 16. 206 „ „ 80 „ „
5. V. 16. 34 „ „ 9 „ „
11. V. 16. alle takken met uitzondering der basale gedeelten en een enkel klein takje dood.
28. V. 16. geheele kruin met uitzondering van het benedenste kleine takje dood.
30. VI. 16 geheele kruin dood, stam nog levend. Zetmeelverdeeling. Zie pl. I, fig. I (Op de figuur, die ik hier niet reproduceer, is te zien, dat de zetmeelvoorraden van den stam tot een hoogte van 20 cM. boven den grond bijna geheel uitgeput zijn).

Nu is weliswaar het gevaar van uitputting van een boom minder groot bij een aanval van *Oidium*, omdat wel zeker in de allermeeste gevallen het afvallen van de bladeren zich niet meerdere malen herhaalt, maar nadat ik de publicaties van STAHEL nog eens gelezen heb, is het mij toch duidelijk geworden, dat een pathologische bladafval op zich zelf, instervingsverschijnselen kan ten gevolge hebben.

Wij hebben zelf op een onderneming twee boomen, die een zwaar takkenverlies geleden hadden — of dit ten gevolge van meeldauw was laten wij buiten beschouwing —, mogen laten omkappen en hebben onderzocht, hoeveel zetmeel in den stam op verschillende hoogten aanwezig was. Het onderzoek vond plaats medio Januari, dus in een tijd, dat anders de voorraadmagazijnen van zetmeel in den stam weer aangevuld zijn.

De omgekapte boomen werden doorgezaagd op afstanden van 1 Meter, het snijvlak werd met een Jood-joodkaliumoplossing begoten. De zetmeel zônen waren dan duidelijk door de zwarte verkleuring te herkennen, van elk snijvlak werden aanteekeningen gemaakt en deze aanteekeningen op dezelfde manier als dit door STAHEL gedaan werd in een schematische teekening verwerkt, die wel zonder meer duidelijk zal zijn.

Boom 1. Deze stond midden in den Westmoesson zonder blad, vele takken begonnen in te sterven, talrijke waterloten begonnen uit te groeien (zie fig. 3.).

Dwarsdoorsnede 1 vlak boven de wortelkraag, Radius 21 cM. Een sector over ca. $^1/_5$ is aangevuld met zetmeel, in de andere sector van $^4/_5$ zien wij het zetmeel alleen in eenige ringvormige zônes.

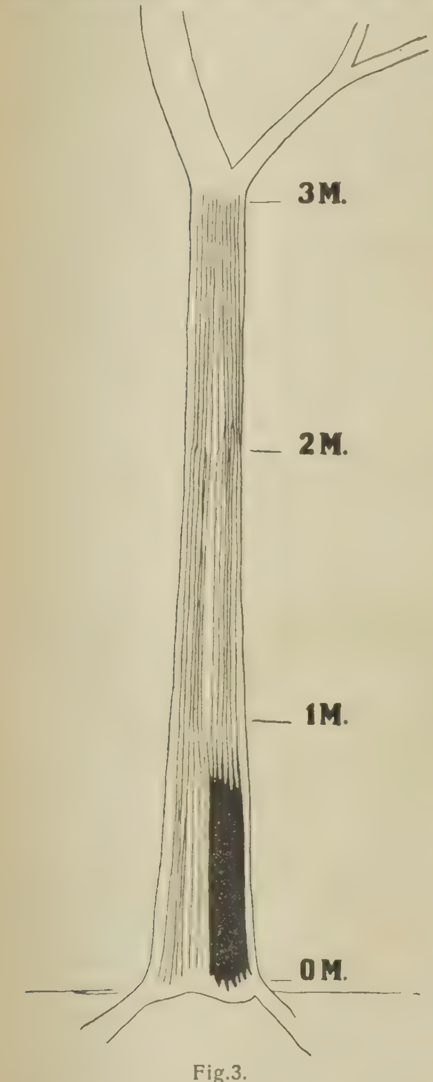

Fig.3.
Schematische dwarsdoorsnede door een *Hevea*-boom.
De zetmeel-voorraden zwart. Zie tekst.

Dwarsdoornede 2 op 1 M. hoogte, Radius 16 cM. Er zijn alleen 8 ringvormige zônes met zeer weinig zetmeel. De buitenste zône is leeg, er heeft dus geen aanvulling plaats gehad.

Dwarsdoorsnede 3 op 2 M. hoogte, Radius 12 cM. Hetzelfde als dwarsdoorsnede 2.

Dwarsdoornede 4 op 3 M. hoogte, d.w.z. op de hoogte, waar de vertakking begint, Radius 12 cM. 10 dunne zônes. Buiten een zône van 4 cM. zetmeelvrij.

Wij zien dus dat deze boom zwaar in zijn functie gestoord is en waarschijnlijk herhaaldelijk zijn bladeren verloren heeft.

Boom 2. Hoogte tot de vertakking: 7 Meter. De boom heeft volgens den Administrateur meeldauw gehad. Hij stond nu weer in blad, maar de bladeren maakten geen gunstigen indruk.

Dwarsdoorsnede 1 vlak boven den wortelkraag, Radius 18 cM., van buiten naar binnen op de radius gemeten:

a. bast: 1 cM.
b. zetmeelvrije zône: 5 cM,. zône met veel zetmeel: 11 cM.

Dwarsdoorsnede 2 op 1 M. hoogte, Radius 13$^1/_2$ cM. geheel gevuld met zetmeel.

Dwarsdoorsnede 3 op 2 M. hoogte, Radius 11 cM.

a. bast: 3—4 cM.
b. zône met zetmeel: 3$^1/_2$ cM.
c. zetmeelvrije zône: 2$^1/_2$ cM.
d. zône met zetmeel: 4$^1/_4$ cM.

Dwarsdoorsnede 4 op 3 M. hoogte, Radius 10$^1/_2$ cM.

a. bast: $^3/_4$ cM.
b. zône met zetmeel: 3 cM.
c. zetmeelvrije zône: 3 cM.
d. zône met zetmeel: 3$^1/_2$ cM.

Dwarsdoorsnede 5 op 4 M. hoogte, Radius 10 cM.

a. bast: $^3/_4$ cM.
b. zône met zetmeel: 2$^1/_2$ cM.
c. zetmeelvrije zône: 3 cM.
d. zône met zetmeel: 3$^1/_4$ cM.

Dwarsdoorsnede 6 op 6 M. hoogte, Radius 9$^1/_2$ cM.

a. bast: $^1/_2$ cM.
b. zône met zetmeel: 3 cM.
c. zetmeelvrije zône: 6 cM.

Dwarsdoorsnede 7 op 7 M. hoogte, Radius 9 cM.

a. bast: $^1/_2$ cM.
b. zône met zetmeel: 2 cM.
c. zetmeelvrije zône: 6$^1/_2$ cM.

Op figuur No. 4 zien wij op de lengtedoorsnede een binnenkegel van zetmeel, naar beneden ietwat smaller wordend en een buitenmantel in het bovenste gedeelte. De binnenkegel is de oude voorraad van vroegere seizoenen, die nog niet opgebruikt werd, de buitenmantel bestaat uit de nieuwe in dit seizoen verzamelde voorraden. De totale indruk is, dat zich

deze boom zeker goed had kunnen herstellen en dat de meeldauwziekte stellig niet die funeste gevolgen heeft als de Zuid-Amerikaansche bladziekte (men vergelijke b.v. fig. 3 op plaat I van STAHEL).

Toch krijgen wij den indruk, dat een herhaaldelijk verlies van jonge uitloopende bladeren, zwaar ingrijpt in de levensprocessen van den boom. Hieromtrent bestaat dus geen twijfel, maar wel over de vraag of herhaaldelijk bladverlies en insterven van takken alleen aan meeldauw toe te schrijven is. Dit moeten wij ontkennen. GANDRUP en schrijver dezes hebben in twee lezingen een kleine opsomming gegeven van al de verschillende oorzaken, die een takkenverlies kunnen ten gevolge hebben. Nu zouden wij aan de toen genoemde oorzaken nog kunnen toevoegen, de slechte toestand van den grond. Vooral in West-Java kunnen wij genoeg voorbeelden vinden van achteruitgaande tuinen, die, zooals in den laatsten tijd gebleken is, door tusschenaanplantingen van boomvormige leguminosen in vele gevallen weer opgeknapt konden worden.

In vele gevallen zien wij in het hout van afstervende takken de zwarte draden van *Botryodiplodia*. Zooals STEINMANN in zijn boek over de Ziekten en Plagen van *Hevea brasiliensis* terecht opmerkt, is echter *Botryodiplodia* geen echte parasiet. Er moet een andere primaire oorzaak zijn, die den weg voor *Botryodiplodia* geopend heeft. In hoeverre *Botryodiplodia*, die eens door een wond is binnengedrongen nog verder in gezond hout kan voortwoekeren, verdient nog nader onderzocht te worden. Wij hebben een kleine proef in deze richting aangezet.

Wij zouden onvolledig zijn, indien wij in dit chapiter niet spraken over de aantasting der bloeiwijzen. Deze is soms heel erg. Als wij soms niet zeker zijn of een bepaalde boom zijn bladeren door meeldauw verliest (het witte donsje is bij verre na niet in alle gevallen duidelijk te zien) kan ons een bezichtiging van de bloeiwijzen direct op het goede spoor brengen. Deze zijn meestal door een vrij dicht vlies van schimmeldraden overtrokken. In dit geval vormt de meeldauw zeker een ernstig gevaar, vooral voor ondernemingen, die zich er op toeleggen om geselecteerd zaad te leveren.

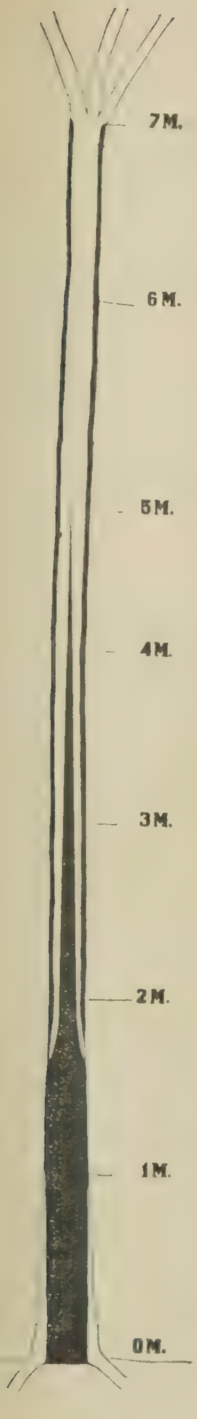

Fig. 4. Dwarsdoorsnede door een *Hevea*-boom. De zetmeel-voorraden zwart. Zie tekst.

Vatten wij de resultaten van het zooeven besprokene kort samen in de volgende zinsneden:

1. Het mycelium van *Oidium* is in staat om jonge bladeren te doen afvallen. Oudere bladeren zijn niet meer gevoelig voor een aantasting. Het mycelium groeit alleen op de oppervlakte en vormt zuigorganen, die in de buitenste epidermiscellen indringen.
2. Bij de nieuwvorming van bladeren worden uit de zetmeelvoorraden van een boom de stoffen voor de nieuwe organen, onttrokken. Een herhaaldelijke nieuwvorming van bladeren heeft dus een inkrimpen van deze voorraden tengevolge.
3. Zooals STAHEL bewezen heeft, kunnen tengevolge van een te sterke uitputting der zetmeelvoorraden van bepaalde takken, deze insterven, in de instervende takken kunnen andere secundaire schimmels optreden en het door *Oidium* begonnen werk van vernieling beëindigen.
4. Bladafval en takkensterfte kunnen ook andere oorzaken hebben (wind, mijtenaantasting, andere bladschimmels, insterving in te dichte tuinen door te veel schaduw, achteruitgaande gronden, enz,).

Is iedere plant in even sterke mate gevoelig voor aantasting? Een oppervlakkig waarnemer kan soms tot deze conclusie komen, omdat hij ziet, dat op een bepaald oogenblik zekere boomen de gevolgen van een zware aantasting laten zien, terwijl andere boomen gezond lijken. Indien wij echter rekening houden met het feit, dat, tenminste wat Oost-Java betreft, de ziekteverschijnselen pas beginnen op te treden in het midden van den drogen tijd, dan is het zonder meer duidelijk, dat *die* boomen, welke op dit oogenblik jong blad vormen niet aangetast kunnen worden, omdat blijkbaar de ziektekiemen niet aanwezig zijn. Hetzelfde geldt voor de periode aan het eind van den Oostmoesson, op welk tijdstip wij geen virulente meeldauw meer konden vinden. Wij zouden dus als immuun alleen die boomen kunnen beschouwen, *welke in de periode van de sterkste aantasting* nieuw blad vormen en waarvan de jonge zich ontplooiende bladeren en de bloeiwijzen niet aangetast worden.

Wij hebben nu al eenige jaren geleden moeite gedaan om te weten te komen in hoeverre dergelijke immune boomen bestaan. Den Administrateur van de onderneming *Kroewoek* hebben wij verzocht om op alle boomen, die duidelijk meeldauw hadden, een letter M te schilderen. Dit is gedurende twee jaren gebeurd. In 1925 heb ik toen in een periode van sterke aantasting de onderneming bezocht en gezien, dat elke boom, die op dit tijdstip zijn bloeiwijzen ontplooide, ook aangetast was. Er waren toen zeker boomen in den aanplant van *Kroewoek*, die in 1925 niet ziek geweest waren en die ook niet weer ziek werden. Alleen kon ik constateeren, dat alle boomen, die in het gevoelige stadium verkeerden, ook de sporen van aantasting gingen vertoonen.

Voorloopig moeten wij dus de oude opinie handhaven, dat ons geen boomen bekend zijn, waarop meeldauw niet kan optreden.

Een heel andere vraag, die helaas in de praktijk steeds met de eerste vraag verward wordt, is die naar de gevoeligheid voor *de gevolgen* van een meeldauwaantasting. Hier zullen wij zeker verschillen zien. Gelukkig verliest niet elke boom als gevolg van een meeldauwaantasting zijn takken. Na het boven gezegde over het opgebruiken der zetmeelvoorraden is het wel zonder meer duidelijk, dat die boomen, die over een ruime reserve beschikken, minder takken zullen verliezen dan die, welke weinig voorraden hebben, m.a.w. boomen met veel takken en dikke boomen zullen weerstandskrachtiger zijn dan dunne boomen met weinig takken. In dit verband zouden wij gaarne weten, hoe zich van begin af aan in een wijd plantverband geplante tuinen verhouden tegenover tuinen, die in een nauw verband stonden. Gegevens over later uitgedunde tuinen zeggen ons niet veel, omdat het soms langen tijd kan duren, alvorens hoog opgeschoten boomen met weinig zijtakken, nadat zij ruimte gekregen hebben, een flinke kruin hebben gevormd.

IV. Economische beteekenis.

Hieromtrent kunnen wij zeer weinig zeggen, vooral omdat wij niet weten of hetgeen voor de praktijk als gevolg van den meeldauw wordt aangezien, aan meeldauwaantasting moet toegeschreven worden. M. i. kunnen ons dan ook gegevens van ondernemingen over productieverlies, geleden door meeldauw, zeer licht op een dwaalspoor brengen. Wij hebben voorloopig veel meer aan productiegegevens van individueele boomen, welke productie-aanteekeningen vergezeld moeten gaan van een geschiedenis van den bladafval van den betreffenden boom.

Bij alle opgaven over geleden verliezen moet er mee rekening gehouden worden, dat de meeldauw het sterkst optreedt op een tijdstip, dat andere schadelijke invloeden ook een rol spelen (droogte, veel wind, mijten, enz.). Het gaat dus zeker niet aan om de schuld aan eventueele kleinere producties alleen aan de meeldauw te geven en andere oorzaken over het hoofd te zien.

Ik kan dus heel kort zijn en de praktijk vragen om individueele productie-opnamen vergezeld van opgaven over het verloop der rui In dit verband verwijzen wij naar het artikel van ARISZ over de productie-kromme van *Hevea*-boomen, waarin ARISZ voorbeelden geeft van boomen, die zich wat hun rui betreft zeer verschillend gedragen. Sommige boomen ruien geregeld elk jaar op hetzelfde tijdstip, andere verliezen hun bladeren in het eene jaar laat, in het andere jaar vroeg, zonder dat eenige regelmaat te bekennen is. Het zal nu moeten worden nagegaan in hoeverre door meeldauwaantasting het verloop van de productiekromme gestoord wordt. Zoodra wij hieromtrent bij eenige individuen een duidelijk begrip hebben gekregen, kunnen wij eerst eenigszins taxeeren in hoeverre de meeldauw-aantasting op de productiviteit van een onderneming van invloed is.

V. Bestrijding.

Er doen zich twee mogelijkheden voor, namelijk een directe bestrijding door op de een of andere manier de parasiet te vernielen en ten tweede een indirecte bestrijding door de plant weerstandkrachtiger te maken.

Eene directe bestrijding werd tot kort geleden algemeen voor onmogelijk gehouden. STEINMANN beschouwt b.v. bespuiten of bepoederen van volwassen *Hevea*-boomen als onmogelijk en de botanici van Malang (ARENS en later BALLY) hebben zich ook in dezen geest geuit. Eerst toen wij uit Britsch Zuid-Indië berichten ontvingen, dat ginds de *Phytophthora*-bladafval door bespuiten met bouillie bordelaise kon in toom gehouden worden, en toen vooral gebleken was, dat bespuiten van hooge boomen geen technische moeilijkheden meer opleverde, zijn wij van opinie veranderd.

Schrijver heeft het eerst in een referaat in het Archief voor de Rubbercultuur (9e jaargang blz. 950, 1925) de aandacht op de publicaties van ASHPLANT gevestigd en heeft ook naar aanleiding hiervan het eerst in Nederlandsch-Indië er op aangedrongen, om ook te probeeren *Oidium* door bespuiting te bestrijden. Ons kan dus zeker niet verweten worden, dat wij niet voldoende aandacht aan de *Oidium*-ziekte geschonken hebben. Toen de aandacht eenmaal op de bespuiting gevestigd was, dachten velen, dat de gunstige resultaten van de bespuiting verkregen in Zuid-Indië hier zonder meer ook zouden bereikt worden. Men heeft hierbij totaal vergeten, dat in Zuid-Indië de bespuiting tegen *Phytophthora*-bladafval toegepast werd, terwijl wij hier *Oidium* willen bestrijden. Dit is nu zeker a priori niet te verwachten, en wel om reden, dat *Phytophthora* een zeer uitgesproken tijdelijk optredende ziekte is, terwijl wij dit van meeldauw nog niet weten. Verder dient in aanmerking genomen te worden, dat de kosten van de bestrijding eenigszins in evenredigheid zijn moeten met de geleden schade. De schade geleden door *Phytophthora* in Zuid-Indië is ontegenzeggelijk veel grooter dan de schade veroorzaakt door *Oidium* op Java. STOUGHTON HARRIS schrijft hieromtrent: „In a bad year some 80 % or more of the trees may lose nearly every leaf during the attack and the effect on the whole area is that of a second wintering", waarbij wij niet mogen vergeten, dat door *Phytophthora* volwassen bladeren aangetast worden en afvallen.

Een gunstige factor met het oog op meeldauw is, dat de *Oidium*-schimmel alleen op de oppervlakte van het blad zit, terwijl de myceliumdraden van *Phytophthora* het bladweefsel binnen dringen.

Wij hebben boven uiteengezet, dat wij van een groot gedeelte van de levensgeschiedenis van de meeldauwschimmel nog niets afweten. Hieruit kunnen wij wat de bestrijding betreft twee conclusies trekken, n.l. dat wij de schimmel op dat tijdstip moeten bestrijden, wanneer wij zien, dat zij schade doet, dus op de jonge uitloopende bladeren, ten tweede, dat wij van een bespuiting niet mogen verwachten, dat hierdoor de ziekte voor

goed zal verdwijnen, maar dat wij, indien blijkt, dat met bespuiting een nuttig effect kan bereikt worden, wij telkens elk jaar weer in de aangetaste stukken moeten terugkomen.

Wat het eerste punt betreft, het heeft o.i. thans alleen zin om boomen te bespuiten, waarvan de jonge bladeren uitloopen. Een bespuiting van boomen, die kaal of in vol blad staan, moeten wij als nutteloos beschouwen. Er moet dus rekening gehouden worden met het feit, dat wij meerdere malen in een tuin moeten terugkomen om alle boomen op een tijdstip te bespuiten, wanneer het jonge blad uitloopt.

Verder moeten wij verwachten, dat de boomen zoodanig op de bespuiting reageeren, dat de jonge bladeren niet meer afvallen, maar zich ontplooien en een versche groene kleur hebben.

Niettegenstaande wij dus de moeilijkheden van een bespuitingscampagne inzien, vinden wij het toch noodzakelijk om aan verschillende ondernemingen aan te raden om proeven in deze richting te nemen. Een van onze groote rubberconcerns is reeds een stap verder gegaan en wil op haar ondernemingen dit jaar voor zoo verre noodig en mogelijk alle tuinen laten bespuiten. De proeven zijn al in 1926 begonnen, wij zullen de resultaten bij de nu volgende bespreking gebruiken. De Heer HOEDT is bij verschillende bespuitingsproeven aanwezig geweest en heeft daarvan verschillende gegevens verzameld, waarvoor wij hem op deze plaats gaarne onzen dank willen betuigen.

Gebruikte toestellen. TH. HOEDT heeft zijn ondervindingen met verschillende toestellen op schrift gesteld. Wij zullen hier woordelijk weergeven, hetgeen hij schreef:

„Met het oog op eventueele bespuitingsproeven had het Proefstation reeds eenigen tijd een drietal *Rugpulverisateurs* van de firma O'HERNE, *Ambarawa*, in voorraad.

Het toestel bestaat uit een op den rug te dragen reservoir van ± 20 L. inhoud, waaraan door middel van een gummislang een handpomp is verbonden, voorzien van een verstuiver. Het materiaal is van rood en geel koper.

De verstuiving der uitgespoten vloeistof is zeer goed, doch de handpomp is niet krachtig genoeg om de kronen der *Hevea*-boomen bevredigend te bespuiten. Zelfs als men in de boomen klimt, kan men de grenzen der bladerkronen niet bereiken. In het geval dat er in de boomen wordt geklommen, is buitendien het vrachtje van 20 L. vloeistof op den rug zeer hinderlijk voor den koelie. Hierbij komt nog, dat de bewegingen voor de handpomp op den duur zeer vermoeiend zijn, hetgeen er toe leidt, dat de koelie niet voldoende krachtig pompt en tengevolge hiervan de verstuiving onvoldoende is. Ten slotte is de handpomp na enkele dagen gebruik defect. De constructie is te fragile en buitendien schijnt de door ons gebruikte *Solbar*-oplossing het materiaal van den zuiger te hebben aangetast, waardoor de compressie der pomp aanmerkelijk was verminderd. Op *Djarangan*

werd enkele dagen met deze toestellen uə gewerkt bleek weldra dat ze voor de bespuiting van geheele complexen *Hevea* absoluut onbruikbaar zijn. Het telkens vullen van de reservoirs is zeer onhandig als de koelies in den boom zitten en bovendien zeer tijdroovend.

Voor bespuiting van *bedden* lijken mij de apparaten van O'HERNE wat de verstuiving betreft zéér voldoende, doch is het mogelijk dat het materiaal van de handpomp onoverkomelijke bezwaren oplevert. Nu is het best mogelijk, dat het toestel na gebruik niet voldoende met schoon water is nagespoeld, hetgeen noodzakelijk moet worden geacht. Ik kon dit evenwel niet met zekerheid vaststellen.

Het tweede toestel, dat werd geprobeerd is een toestel van de firma SCHLIEPER. Dit toestel moet bij de fruitteelt in Europa en Amerika in gebruik zijn. Het bestaat uit een reservoir van $\pm$ 60 L. inhoud, dat gemonteerd is op een soort kruiwagen. Op het reservoir bevindt zich een zuig- en perspomp, waardoor een deel der vloeistof binnen een cylinder onder druk kan worden gebracht middels een hefboom. Aan de pomp is een lange slang bevestigd aan het eind waarvan zich de verstuiver bevindt. De pomp functioneerde, behoudens kleine malheurtjes tengevolge van te ruwe behandeling, goed. De verstuiving was uitstekend, doch het bezwaar was, dat de straal niet krachtig genoeg was, waardoor evenals bij het vorige toestel de geheele kroon niet voldoende kon worden behandeld. De bijbehoorende slangen waren voorts te kort om voldoende hoog in de boomen te kunnen klimmen. Ten slotte valt het verplaatsen van het reservoir op hellend terrein niet mede.

Een groot voordeel is, dat de koelie in den boom niet tevens moet pompen en de verstuivingsvloeistof moet dragen, zooals bij het toestel van O' HERNE. Met een langere slang zou het toestel echter goed bruikbaar zijn, vooral voor jonge boomen.

Boven dit toestel is echter de *O. S. P. „Headland" pump*, gefabriceerd door de firma DRAKE & FLETCHER, Maidstone, Kent, Engeland, te verkiezen.

Een volledige beschrijving en ervaringen met dit toestel voor de bespuiting van *Hevea*-boomen tegen *Phytophthora* in Zuid-Indië kan men vinden in het Bulletin of the Rubber Growers' Association Vol. *8* No. 7, July 1926. De pomp werkte buitengewoon goed. Een krachtige lange verstoven straal stelt ons in de gelegenheid de kronen der *Hevea*-boomen goed te behandelen. Een solide zuig- en perspomp brengt de vloeistof, die uit een *willekeurig* vat wordt opgezogen onder een druk van 150 tot 200 lbs per vierkante inch. De hiervoor benoodigde hefboom voldeeld niet en werd door ons vervangen door een gewone brandspuithandle. Het voordeel hiervan is, dat twee man veel gemakkelijker den gewenschten druk kunnen behouden. De oorspronkelijke hefboom is trouwens onhandig opgesteld en was na een kort gebruik reeds verbogen. Het best zou een klein motortje kunnen worden gebezigd en schijnt de firma DRAKE & FLETCHER reeds dergelijke toestellen in den handel te brengen (zie STOUGHTON HARRIS).

Verder bleek dat de metalen eindpijpen te zwaar waren voor den Inlandschen koelie en onder het gebruik verbogen. De bamboe-eindpijpen voldeden dan ook beter.

De verstuiving is zooals gezegd zeer goed en men kan bij handig manoeuvreeren profijt trekken van den heerschenden wind, die heele wolken van de fungicide voor zich uitjaagt op de aangrenzende boomen. Solide, lange slangen stellen den koelie in staat hoog te klimmen en zoodoende zelfs zeer hooge boomen te behandelen.

Ten slotte werd een toestel beproefd, dat door de Heeren VAN BAAK en VIS (stoomwerkplaats „SMEROE'') is ontworpen. Het toestel bestaat uit een ijzeren reservoir, waarboven een zuig- en perspomp is gemonteerd. Aan de pomp zijn vier slangen verbonden, die elk een verstuiver aan het eind hebben. De verstuiving was zeer goed, doch niet krachtig genoeg. De hefboom van de pomp was niet voldoende solide en niet handig gemonteerd, terwijl ook het zware reservoir, waaraan de pomp is bevestigd practische bezwaren zal veroorzaken. Het toestel bevond zich dan ook nog in een proefstadium en zal alsnog van diverse verbeteringen worden voorzien."

Fungiciden. De meesten denken het eerst aan de voor zoovele doeleinden gebruikte:

Bouillie bordelaise. Eene goede handleiding voor het bereiden van bouillie bordelaise in de tropen geeft JOCHEMS in vlugschrift No. 35 van het Deli Proefstation. Dit middel is wel het goedkoopste en heeft in de door ons gebruikte proeven, voor zooverre wij dit tot nu toe kunnen beoordeelen wel voldaan. Door den Heer HOEDT werd een proef genomen op *Soember soeko tangkep,* welke proef door ons en door den Heer BJÖRKLUND eenige weken later gecontrôleerd. werd. Wij konden toen in het bespoten vak geen meeldauw meer terugvinden, terwijl in de naast gelegen onbespoten tuinen nog hier en daar virulente meeldauw gevonden werd. De proef zegt ons echter niet veel, omdat de bestrijding begon toen het te laat was, n.l. in een tijd van natuurlijken achteruitgang van de aantasting. Wij mogen niet nalaten er op te wijzen, dat bouillie bordelaise in Europa *niet* als een specifiek middel tegen de echte meeldauwsoorten wordt genoemd. Hiervoor komen meer in aanmerking zwavelkalk of zwavelkalkpreparaten.

Met *zwavelkalk* volgens een recept van het Theeproefstation (3 KG. zwavelbloem, 3 KG. ongebluschte kalk tot een volume van 30 L.), werd door den Heer BJÖRKLUND een proef genomen op bedden. Het is geen aan te bevelen middel, daar de bespuiting bladafval tengevolge heeft. Hetzelfde werd trouwens is Duitschland opgemerkt bij de bestrijding van de meeldauw van de kruisbessen. Veel betere resultaten werden verkregen met een zwavelpreparaat,

Solbar genoemd (fabriek I. G. Farbenindustrie A. G. Leverkusen bij Keulen). Wij hebben dit middel, zoowel op bedden als ook in den aan-

plant gebruikt. Op bedden was bepaald een gunstige uitwerking te zien. De contrôle in den *Hevea*-aanplant liet ons nog geen zeker resultaat zien, aangezien op het tijdstip van contrôle de virulente meeldauwaantasting opgehouden had.

Verder werd gebruikt een Engelsch preparaat:

Sulfinette (fabriek MAC DOUGAL, Manchester). Het voordeel van deze twee laatste en volgende preparaten is, dat zij direct opgelost kunnen worden, terwijl de bereiding van Bordeausche pap op de ondernemingen nogal eens moeilijkheden oplevert.

Van verdere middelen noemen wij:

Elosal (fabriek: Farbwerke vorm. Meister LUCIUS & BRUNING, Höchst am Main): Op bedden met succes gebruikt.

Verder (door ons nog niet geprobeerd):

Kolloidale zwavel geeft in water verdeeld, een fijne suspensie.

Eosan (Chem. Fabriek E. DE HAEN SEELZE bij Hannover).

Erysit (chemische Fabrik auf Aktien vorm. E. SCHERING, Berlin N. 39).

ASHPLANT geeft in zijn laatste mededeeling verslag over proeven met verschillende andere middelen, die hij geprobeerd heeft. De aanleiding tot het nemen van deze proeven was de mogelijkheid, dat koperverbindingen, die misschien op de een of andere manier in de latex zouden terecht komen, de rubber zouden bederven. Dit is echter feitelijk een denkbeeldig gevaar, daar in alle proeven door ASHPLANT nooit iets dergelijks werd waargenomen. Wij resumeeren hier in het kort de gegevens van ASHPLANT.

Bordeausche pap met een *adhesief* was niet beter dan *Bordeausche pap* zonder *adhesief*.

Een oplossing van 3 lbs aluminiumsulfaat, 1 lbs nikkelsulfaat, 4 lbs kalk in 50 gallons water was zonder uitwerking evenals een soortgelijke oplossing plus kopersulfaat.

Paranitrophenol met of zonder *adhesief* bleef zonder uitwerking.

Kolloidale zwavel met of zonder *Caseine* als adhesief was ook zonder nuttig effect.

Eene oplossing van 2 lbs kopersulfaat, 4 lbs kalk en 2 lbs Magnesiumsulfaat in 50 gallons water was ietwat beter dan Bordeausche pap, terwijl de beste resultaten bereikt werden met de z. g. *Bourgondische pap* volgens ASHPLANT: 5 lbs kopersulfaat plus $6^1/_4$ lbs soda in 50 gallons water.

Het is wel de moeite waard de aandacht op dit laatste middel, dat door ons tot nu toe nog niet gebruikt werd, te vestigen. Het middel heeft het voordeel, dat de sproeiers niet zoo licht verstoppen, als bij de *Bordeausche pap*. *Soda* is verder steeds in goede kwaliteit verkrijgbaar; als nadeel wordt opgegeven, dat soms de bladeren verbrand worden. Ik geef hier (volgens VOGT) het recept voor de bereiding:

1 KG. grof gekristalliseerd kopersulfaat wordt in 50 L. water opgelost. Het kopersulfaat wordt hiertoe in een zakje in het water gehangen. In

een tweede vat wordt 1.2 KG. gekristalliseerde soda of 425 gram watervrije gecalcineerde soda in 50 L. water opgelost. De twee oplossingen worden samengegoten. Indien men 50-100 gr. Seignette-zout of wijnsteen bij de oplossing van soda voegt, kan men deze pap maanden lang bewaren.

Deze lijst zoude onvolledig zijn, indien er niet gesproken werd van: *Zwavel in poedervorm*, die niet gespoten, maar door middel van verstuivers op de boomen gebracht wordt. Indien wij hier eens over een praktisch toestel beschikken, moeten wij ook hiermede proeven nemen.

Verder moet misschien nog nagegaan worden of het noodig is om aan de vloeistoffen, die wij gebruiken, het een of ander kleefmiddel toe te voegen. In onze proeven vonden wij, dat de gebruikte middelen ondanks kleine regenbuien zelfs na 14 dagen nog op de bladeren terug te vinden waren. Maar misschien is dit, zoodra sterkere buien intreden, niet het geval. Het nadeel van alle kleefmiddelen is echter, dat hierdoor de spuiten licht verstopt raken.

Dit overzicht over de bestrijdingsmiddelen heeft alleen een oriënteerend karakter. Ik wil mij daarom hier ook niet uitspreken over de kosten der verschillende fungiciden. Eind 1927 zullen hieromtrent wellicht uitvoerigere gegevens gepubliceerd kunnen worden.

Over de kosten van de bestrijding door middel van bespuiting werd op de vergadering te Garoet eene discussie gevoerd. Mijn meening is, dat het nu nog niet de tijd is om hierover te spreken, omdat eerst een groote massa praktijkgegevens moeten worden verzameld. STOUHGTON HARRIS geeft voor de *Phytophthora*-bestrijding op ± f 14.— per acre, de meeldauwbestrijding zal zeer waarschijnlijk bij gelijke arbeidskrachten bij even goed getraind werkvolk duurder komen te staan, omdat in ons geval de bestrijding alleen toegepast kan worden bij boomen, wier bladeren juist ontplooid zijn en men meerdere malen in denzelfden tuin moet terugkomen.

De vraag of de bespuiting rendabel zal zijn, dat wil zeggen, of de uitgegeven gelden zullen opwegen tegen een meerdere opbrengst van rubber, deze vraag, die feitelijk het brandpunt moet vormen van alle discussies, kunnen wij nu nog niet oplossen. Maar het is toch goed als wij ons rekenschap afleggen, over het feit, dat eene productieverhooging pas merkbaar zal worden een of meerdere jaren na de behandeling, omdat meerdere productie van latex tengevolge van een beter werken van de assimilatie-organen en van een minder hevige uitputting der zetmeelvoorraden van een boom pas laat zal intreden. De vraag zal het best kunnen opgelost worden, indien eenige ondernemingen, die denken bespuiting in het groot toe te passen, de productie van grootere bespoten en onbespoten complexen gedurende eenige jaren apart wilden verzamelen.

Ten slotte zullen wij nog de kwestie behandelen of eene indirecte ebstrijding mogelijk is door den aanplant in een betere conditie te brengen.

Er zijn volgens schrijver geen feiten, die er op wijzen, dat boomen,

die in eene betere conditie verkeeren, daardoor ongevoelig worden voor meeldauwaantasting. Het beste bewijs leveren ons vele ondernemingen, waar op bepaalde stukken geprobeerd werd door groenbemesting of door bemesting met kunstmest de aanplanten te verbeteren en waarmede ook een zichtbaar succes bereikt werd. Wat het aanzien der boomen betreft, eene ook maar oppervlakkige inspectie doet ons echter duidelijk zien, dat zoowel in de opmerkelijk verbeterde, als in de slecht gebleven stukken, gedurende de virulente periode boomen te vinden zijn, die hun bladeren door meeldauw verliezen. Tegen dit evidente feit in heeft de Voorzitter van de gecombineerde Oosthoek-planters Vereeniging van 1924 op deze vergadering de stelling verdedigd, dat de vatbaarheid voor *alle* ziekten beinvloed wordt door de conditie in welke een plant verkeert.

Ik moet daarom op deze plaats verwijzen naar het uitmuntende, al vroeger geciteerde referaat van ZIMMERMANN, waarin de schrijver een groot aantal gevallen van de veel beter bestudeerde Europeesche meeldauwziekten opnoemt, waar juist bemeste planten gevoeliger werden voor besmetting dan onbemeste. Indien wij deze gegevens samenvatten met de gegevens, die wij van bemeste tuinen hier op Java hebben, dan komen wij wel tot de conclusie, dat wij waarschijnlijk de oplossing van het probleem van de bestrijding niet in deze richting moeten zoeken. Er doet zich alleen nog één mogelijkheid voor, n.l. dat wij een specifieke meststof zullen vinden, die de boomen weerstandkrachtiger kan maken ASHPLANT vond in zijn proeven zekere aanwijzingen, dat met *Ureum*-bemesting een mindere gevoeligheid tegen *Phytophthora* te constateeren viel. In het genoemde referaat van ZIMMERMANN wordt verder gesproken van proeven, waarin bij tarweplanten begieten met *Lithium*-zouten in zeer zwakke oplossing immuniteit tengevolge had. Maar dergelijke kostbare chemicaliën zullen voor ons toch niet in aanmerking komen. Is dus deze heele kwestie niet zeer eenvoudig, het is zeker wenschelijk, dat bij de contrôle van de talrijke proeven, die op het oogenblik met verschillende kunstmeststoffen genomen worden, ook gelet wordt op het al of niet optreden van meeldauw in bemeste — en contrôle-vakken.

In dezen samenhang moeten er ook nog meer gegevens verzameld worden over den invloed van bemesting op de rui. Er werd wel eens beweerd, dat bemesting een later ruien zou tengevolge hebben; de zaak is in onderzoek bij het Rubberproefstation te Buitenzorg. Zoude blijken dat dit zoo is, dan zou wel eens bemesting juist een ongunstigen invloed op de meeldauwaantastingen tengevolge kunnen hebben.

Hebben wij zooeven gezien, dat wij over geen middelen beschikken om de gevoeligheid voor een aantasting geringer te maken, zoo zal het den lezers van het derde chapiter van dit opstel duidelijk zijn, dat boomen, die onder gunstige omstandigheden verkeeren en een grooteren stamomtrek hebben en daarom over grootere voorraden zetmeel en andere reservestoffen beschikken een infectie gemakkelijker zullen doorstaan. Mijn

algemeene indruk is dan ook, dat dikkere boomen minder onder *de gevolgen* van meeldauw te lijden hebben, maar gaarne zouden wij hieromtrent meer gegevens willen ontvangen. Zouden onze zeer voorloopige waarnemingen bewaarheid worden, dan zouden wij ook er aan moeten denken bij het uitkiezen van cloonen voor toekomstige oculatie-aanplanten aan zulke cloonen, die bij gelijke productiviteit een forscheren groei vertoonen, de voorkeur te geven. Verder kunnen wij nog niet denken aan een selectie van een weerstandskrachtige soort, om de eenvoudige reden, dat er tot nu toe nog niet de geringste aanwijzing bestaat, dat resistente individuen kunnen gevonden worden.

Slotwoord.

Schrijver vindt het niet doelmatig om, zooals dit anders steeds gebruikelijk is, een kort résumé van dit artikel te geven. Hij heeft geprobeerd in ietwat uitvoerigen vorm den tegenwoordigen stand van het vraagstuk van de meeldauw te schetsen. De lezer zal gezien hebben, dat er zeer veel moeilijkheden aan vastzitten, dat de opinies nogal verdeeld zijn en vooral, dat wij over vele punten nog meer ervaring moeten opdoen. Misschien zullen wij een jaar later anders denken over de bestrijdingsmogelijkheden. Dit is de reden, waarom wij geen samenvatting geven, die allicht door minder aandachtige lezers opgevat zouden worden als een „conclusie".

LITERATUUR.

1. ARENS, P. Een nieuwe bladziekte van Hevea, veroorzaakt door een meeldauwschimmel (Oidium spec.).
2. ARISZ, Z. W. A. Onderzoekingen over het uitvloeien der latex. II. De productie kromme van Hevea-boomen (Archief voor de Rubbercultuur, 8e Jaargang, pg. 73, 1924).
3. ASHPLANT, H. Rubber in South-India (Bulletin of the Rubber Growers' Association. Vol. *8*, pg. 463, 1926).
4. BALLY, W. Over instervingsziekten van Hevea (Publicaties van het Nederlandsch-Indisch Landbouw Syndicaat, 15e Jaargang, pg. 430, 1923).
5. BOBILIOFF, W. Anatomy and Physiology of Hevea brasiliensis, 1923.
6. GADD, C. H. Hevea Mildew (Year book of the Department of Agriculture, Ceylon, 1926, pg. 22).
7. GANDRUP, J. Over instervingsziekte bij Hevea (Publicaties van het Nederlandsch Indisch Landbouw Syndicaat, Vol XIV, pg. 1270, 1922).

8. VAN HALL, C. J. J. Ziekten en plagen der cultuurgewassen in Nederlandsch Indië in:
1918. Mededeelingen van het Instituut voor Plantenziekten No. 36.
1919. Mededeelingen No. 39.
1920. „ „ 46.
1921. „ „ 53.
1922. „ „ 58.
1923. „ „ 64.
1924. „ „ 67.
1925. „ „ 70.
9. JOCHEMS, S. C. J. De bereiding van Bouillie bordelaise (Deli Proefstation te Medan, Vlugschrift No. 35, 1926).
10. KLIKA, J. Einige Bemerkungen über die Biologie des Mehltaus (Annales mycologici, Bd. XX, pg. 74, 1922).
11. PETCH, T. The diseases and pests of the Rubber tree. London 1921.
12. SHARPLES, A. Hevea Mildew in Ceylon and Malaya (The Malaya Agriculture Journal Vol XIV, 1926).
13. SORAUER, P. Handbuch der Pflanzenkrankheiten 2. Band 3e Auflage Berlin, 1908 (De 3e band van de 4e uitgave was helaas, toen wij dit stuk schreven, nog niet in Malang aangekomen).
14. STAHEL, G. De Zuid-Amerikaansche Hevea Bladziekte veroorzaakt door Melanopsammopsis Ulei nov. gen. (Departement van Landbouw in Suriname, Bulletin No. 34, 1917).
15. STEINMANN, A. De ziekten en plagen van Hevea brasiliensis, Buitenzorg, 1925.
16. STOUGHTON HARRIS, R. H. Oidium leaf fall of Rubber (Rubber Research Scheme, first quarterly circular for 1925. April 1925).
17. STOUGHTON HARRIS. The spraying of Rubber trees as a means of control of secondary leaf-fall (Rubber Research Scheme Ceylon, First quarterly circular for 1926, pg. 18).
18. VOGT, ERNST. Erprobte Mittel gegen Pilzkrankheiten, 2. Auflage, bearbeitet von K. A. WINKELMANN (Biologische Reichsanstalt für Land und Forstwissenschaft, Flugblatt No. 74, 1926).
19. WESTENDORP, H. C. Meeldauw (Notulen van het Congres van Oosthoekplanters. De Bergcultures I No. 27, pg. 728, 1927).
20. ZIMMERMANN, A. Sammelreferate über die Beziehung zwischen Parasiet und Wirtspflanze, I. Die Erysiphaceen (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infectionskrankheiten. II. Bd. 63, pg. 106, 1925).